

Nos exercícios 1 a 18, calcule os logaritmos sem usar calculadora.

- |                          |                                    |
|--------------------------|------------------------------------|
| 1. $\log_4 4$            | 2. $\log_6 1$                      |
| 3. $\log_2 32$           | 4. $\log_3 81$                     |
| 5. $\log_5 \sqrt[3]{25}$ | 6. $\log_6 \frac{1}{\sqrt[5]{36}}$ |
| 7. $\log 10^3$           | 8. $\log 10.000$                   |
| 9. $\log 100.000$        | 10. $\log 10^{-4}$                 |
| 11. $\log \sqrt[3]{10}$  | 12. $\log \frac{1}{\sqrt{1000}}$   |
| 13. $\ln e^3$            | 14. $\ln e^{-4}$                   |
| 15. $\ln \frac{1}{e}$    | 16. $\ln 1$                        |
| 17. $\ln \sqrt[4]{e}$    | 18. $\ln \frac{1}{\sqrt{e^7}}$     |

Nos exercícios 19 a 24, calcule o valor exato da expressão sem usar calculadora.

- |                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| 19. $7^{\log_7 3}$   | 20. $5^{\log_5 8}$ |
| 21. $10^{\log(0,5)}$ | 22. $10^{\log 14}$ |
| 23. $e^{\ln 6}$      | 24. $e^{\ln(1/5)}$ |

Nos exercícios 25 a 32, use uma calculadora para resolver o logaritmo, caso ele esteja definido, e faça a conferência usando expressão exponencial.

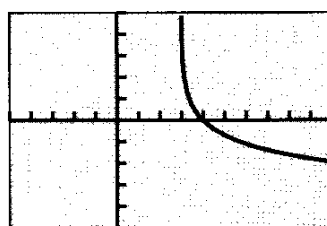
- |                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| 25. $\log 9,43$   | 26. $\log 0,908$   |
| 27. $\log (-14)$  | 28. $\log (-5,14)$ |
| 29. $\ln 4,05$    | 30. $\ln 0,733$    |
| 31. $\ln (-0,49)$ | 32. $\ln (-3,3)$   |

Nos exercícios 33 a 36, resolva a equação modificando-a para uma forma exponencial.

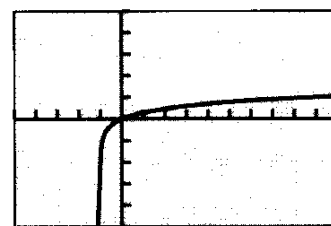
- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| 33. $\log x = 2$  | 34. $\log x = 4$  |
| 35. $\log x = -1$ | 36. $\log x = -3$ |

Nos exercícios 37 a 40, associe a função a seu gráfico.

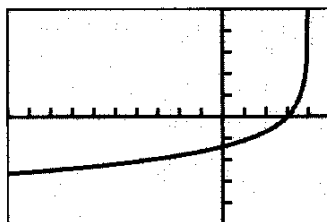
37.  $f(x) = \log(1 - x)$   
 38.  $f(x) = \log(x + 1)$   
 39.  $f(x) = -\ln(x - 3)$   
 40.  $f(x) = -\ln(4 - x)$



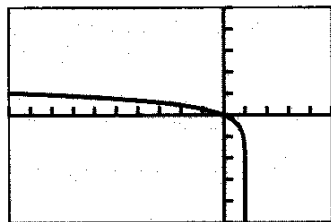
(a)



(b)



(c)



(d)

Nos exercícios 41 a 46, descreva como transformar o gráfico de  $y = \ln x$  no gráfico da função dada. Você pode fazer o esboço do gráfico ou utilizar uma calculadora com esse recurso.

- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| 41. $f(x) = \ln(x + 3)$  | 42. $f(x) = \ln(x) + 2$  |
| 43. $f(x) = \ln(-x) + 3$ | 44. $f(x) = \ln(-x) - 2$ |
| 45. $f(x) = \ln(2 - x)$  | 46. $f(x) = \ln(5 - x)$  |

Nos exercícios 47 a 52, descreva como transformar o gráfico de  $y = \log x$  no gráfico da função dada. Você pode fazer o esboço do gráfico ou utilizar uma calculadora com esse recurso.

47.  $f(x) = -1 + \log(x)$

48.  $f(x) = \log(x - 3)$

49.  $f(x) = -2 \log(-x)$

50.  $f(x) = -3 \log(-x)$

51.  $f(x) = 2 \log(3 - x) - 1$

52.  $f(x) = -3 \log(1 - x) + 1$

Nos exercícios 53 a 58, esboce o gráfico da função e analise seu domínio, sua imagem, a continuidade, o comportamento de crescimento/decrescimento, se é limitada, se tem extremos, assimetria, as assíntotas e o comportamento nos extremos do domínio.

53.  $f(x) = \log(x - 2)$       54.  $f(x) = \ln(x + 1)$

55.  $f(x) = -\ln(x - 1)$       56.  $f(x) = -\log(x + 2)$

57.  $f(x) = 3 \log(x) - 1$

58.  $f(x) = 5 \ln(2 - x) - 3$

59. **Múltipla escolha** Qual é o valor aproximado do logaritmo de 2?

(a) 0,10523      (b) 0,20000

(c) 0,30103      (d) 0,69315

(e) 3,32193

60. **Múltipla escolha** Qual afirmativa é falsa?

(a)  $\log 5 = 2,5 \log 2$       (b)  $\log 5 = 1 - \log 2$

(c)  $\log 5 > \log 2$       (d)  $\log 5 < \log 10$

(e)  $\log 5 = \log 10 - \log 2$

61. **Múltipla escolha** Qual afirmativa é falsa sobre  $y = \ln x$ ?

(a) É crescente sobre o seu domínio.

(b) É simétrica com relação à origem.

(c) É contínua sobre o seu domínio.

(d) É limitada.

(e) Tem uma assíntota vertical.

62. **Múltipla escolha** Qual das seguintes funções é a inversa de  $f(x) = 2 \cdot 3^x$ ? (Estudaremos mais sobre isso no Capítulo 14).

(a)  $f^{-1}(x) = \log_3(x/2)$       (b)  $f^{-1}(x) = \log_2(x/3)$

(c)  $f^{-1}(x) = 2 \log_3(x)$       (d)  $f^{-1}(x) = 3 \log_2(x)$

(e)  $f^{-1}(x) = 0,5 \log_3(x)$

Nos exercícios 63 e 64 descreva, para cada função, o domínio, a imagem, o valor do intercepto (valor onde o gráfico passa no eixo vertical), além de uma análise a respeito da existência de assíntota.

63.  $f(x) = \log_3 x$

64.  $f(x) = \log_{1/3} x$

65. Encontre o número  $b > 1$  de modo que os gráficos de  $f(x) = b^x$  e sua inversa  $f^{-1}(x) = \log_b x$  tenham exatamente um ponto de intersecção. Qual é o ponto que é comum aos dois gráficos?

66. Descreva como transformar o gráfico de  $f(x) = \ln x$  no gráfico de  $g(x) = \log_{1/e} x$ .

67. Descreva como transformar o gráfico de  $f(x) = \log x$  no gráfico de  $g(x) = \log_{0,1} x$ .

Nos exercícios 68 a 79, assumindo que  $x$  e  $y$  são números positivos, use as propriedades de logaritmos para escrever a expressão como uma soma ou diferença de logaritmos, ou como um múltiplo de logaritmos.

68.  $\ln 8x$

69.  $\ln 9y$

70.  $\log \frac{3}{x}$

71.  $\log \frac{2}{y}$

72.  $\log_2 y^5$

73.  $\log_2 x^{-2}$

74.  $\log x^3 y^2$

75.  $\log xy^3$

76.  $\ln \frac{x^2}{y^3}$

77.  $\log 1000x^4$

78.  $\log \sqrt[4]{\frac{x}{y}}$

79.  $\ln \frac{\sqrt[3]{x}}{\sqrt[3]{y}}$

Nos exercícios 80 a 89, assumindo que  $x$ ,  $y$  e  $z$  são números positivos, use as propriedades de logaritmos para escrever a expressão como um único logaritmo.

80.  $\log x + \log y$

81.  $\log x + \log 5$

82.  $\ln y - \ln 3$

83.  $\ln x - \ln y$

84.  $\frac{1}{3} \log x$

85.  $\frac{1}{5} \log z$

86.  $2 \ln x + 3 \ln y$

87.  $4 \log y - \log z$

88.  $4 \log(xy) - 3 \log(yz)$

89.  $3 \ln(x^3 y) + 2 \ln(yz^2)$

Nos exercícios 90 a 95, use a fórmula de mudança de base e sua calculadora para encontrar o valor de cada logaritmo.

90.  $\log_2 7$

91.  $\log_5 19$

92.  $\log_8 175$

93.  $\log_{12} 259$

94.  $\log_{0,5} 12$

95.  $\log_{0,2} 29$

Nos exercícios 96 a 99, escreva a expressão usando somente logaritmos naturais.

96.  $\log_3 x$

97.  $\log_7 x$

98.  $\log_2 (a + b)$

99.  $\log_5 (c - d)$

Nos exercícios 100 a 103, escreva a expressão usando somente logaritmo de base 10.

100.  $\log_2 x$

101.  $\log_4 x$

102.  $\log_{1/2} (x + y)$

103.  $\log_{1/3} (x - y)$

104. Prove a regra do quociente dos logaritmos.

105. Prove a regra do produto dos logaritmos.

Nos exercícios 106 a 109, descreva como transformar o gráfico de  $g(x) = \ln x$  no gráfico da função dada. Você pode fazer o esboço do gráfico ou utilizar uma calculadora com esse recurso.

106.  $f(x) = \log_4 x$

107.  $f(x) = \log_7 x$

108.  $f(x) = \log_{1/3} x$

109.  $f(x) = \log_{1/5} x$

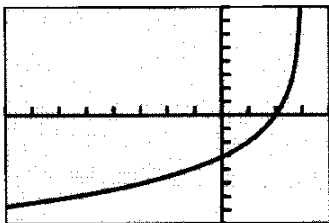
Nos exercícios 110 a 113, associe cada função a seu gráfico.

110.  $f(x) = \log_4 (2 - x)$

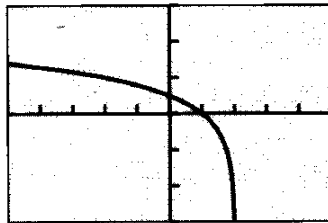
111.  $f(x) = \log_6 (x - 3)$

112.  $f(x) = \log_{0,5} (x - 2)$

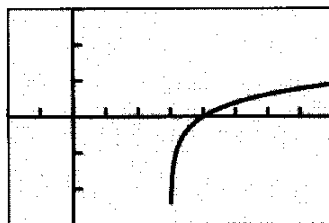
113.  $f(x) = \log_{0,7} (3 - x)$



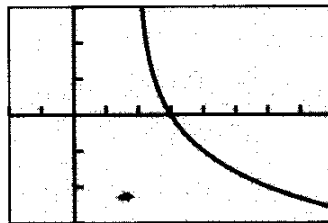
(a)



(b)



(c)



(d)

Nos exercícios 114 a 117, esboce o gráfico da função e analise seu domínio, sua imagem, a continuidade, o comportamento de crescimento/decrescimento, as assíntotas e o comportamento nos extremos do domínio.

114.  $f(x) = \log_2 (8x)$

115.  $f(x) = \log_{1/3} (9x)$

116.  $f(x) = \log (x^2)$

117.  $f(x) = \ln (x^3)$

118. **Verdadeiro ou falso** O logaritmo do produto de dois números positivos é a soma dos logaritmos dos números. Justifique sua resposta.

119. **Verdadeiro ou falso** O logaritmo de um número positivo é positivo. Justifique sua resposta.

120. **Múltipla escolha**  $\log 12 =$

(a)  $3 \log 4$

(b)  $\log 3 + \log 4$

(c)  $4 \log 3$

(d)  $\log 3 \cdot \log 4$

(e)  $2 \log 6$

121. **Múltipla escolha**  $\log_9 64 =$

(a)  $5 \log_3 2$

(b)  $(\log_3 8)^2$

(c)  $(\ln 64)/(\ln 9)$

(d)  $2 \log_9 32$

(e)  $(\log 64)/9$

122. **Múltipla escolha**  $\ln x^5 =$

(a)  $5 \ln x$

(b)  $2 \ln x^3$

(c)  $x \ln 5$

(d)  $3 \ln x^2$

(e)  $\ln x^2 \cdot \ln x^3$

123. **Múltipla escolha**  $\log_{1/2} x^2 =$

(a)  $-2 \log_2 x$

(b)  $2 \log_2 x$

(c)  $-0,5 \log_2 x$

(d)  $0,5 \log_2 x$

(e)  $-2 \log_2 |x|$

124. Sejam  $a = \log 2$  e  $b = \log 3$ . É verdade que  $\log 6 = a + b$ . Liste os logaritmos na base 10 de todos os números inteiros positivos menores que 100 que podem ser expressos em termos de  $a$  e  $b$ , escrevendo equações tais como  $\log 6 = a + b$  para cada caso.

125. Resolva  $\ln x > \sqrt[3]{x}$ .

126. Resolva  $1,2^x \leq \log_{1,2} x$ .

127. Compare os domínios das funções presentes em cada item a seguir.

(a)  $f(x) = 2 \ln x + \ln (x - 3)$  e  $g(x) = \ln x^2(x - 3)$

(b)  $f(x) = \ln (x + 5) - \ln (x - 5)$  e  $g(x) = \ln \frac{x + 5}{x - 5}$

(c)  $f(x) = \log (x + 3)^2$  e  $g(x) = 2 \log (x + 3)$

128. Prove a fórmula de mudança de base dos logaritmos.

129. Use uma calculadora para resolver os logaritmos (pode deixar com cinco casas após a vírgula), onde alguns itens exemplificam as propriedades citadas:

- (a)  $\log(2 \cdot 4) = \log 2 + \log 4$   
 (b)  $\log\left(\frac{8}{2}\right) = \log 8 - \log 2$   
 (c)  $\log 2^3 = 3 \cdot \log 2$   
 (d)  $\log 5$  (use o fato de que  $5 = 10/2$ )  
 (e)  $\log 16$  (use 16 como potência de base 2)  
 (f)  $\log 40$

**130.** Das oito expressões a seguir, verifique quais são verdadeiras e quais são falsas.

- (a)  $\ln(x+2) = \ln x + \ln 2$   
 (b)  $\log_3(7x) = 7 \log_3 x$   
 (c)  $\log_2(5x) = \log_2 5 + \log_2 x$   
 (d)  $\ln \frac{x}{5} = \ln x - \ln 5$   
 (e)  $\log \frac{x}{4} = \frac{\log x}{\log 4}$   
 (f)  $\log_4 x^3 = 3 \log_4 x$   
 (g)  $\log_5 x^2 = (\log_5 x)(\log_5 x)$   
 (h)  $\log |4x| = \log 4 + \log |x|$

Nos exercícios 131 a 140, encontre algebricamente a solução exata e verifique o resultado substituindo na equação original.

- 131.**  $36\left(\frac{1}{3}\right)^{x/5} = 4$       **132.**  $32\left(\frac{1}{4}\right)^{x/3} = 2$   
**133.**  $2 \cdot 5^{x/4} = 250$       **134.**  $3 \cdot 4^{x/2} = 96$   
**135.**  $2(10^{-x/3}) = 20$       **136.**  $3(5^{-x/4}) = 15$   
**137.**  $\log x = 4$       **138.**  $\log_2 x = 5$

- 139.**  $\log_4(x-5) = -1$       **140.**  $\log_4(1-x) = 1$

Nos exercícios 141 a 148, resolva cada equação algebricamente. Você pode obter uma aproximação para a solução e checar pela substituição na equação original.

- 141.**  $1,06^x = 4,1$       **142.**  $0,98^x = 1,6$   
**143.**  $50e^{0,035x} = 200$       **144.**  $80e^{0,045x} = 240$   
**145.**  $3 + 2e^{-x} = 6$       **146.**  $7 - 3e^{-x} = 2$   
**147.**  $3 \ln(x-3) + 4 = 5$       **148.**  $3 - \log(x+2)$

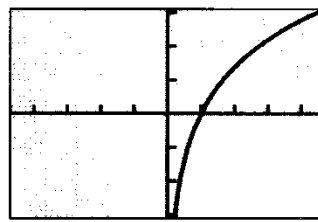
Nos exercícios 149 a 154, verifique o domínio de cada função. Depois associe cada uma a seu gráfico.

- 149.**  $f(x) = \log[x(x+1)]$   
**150.**  $g(x) = \log x + \log(x+1)$   
**151.**  $f(x) = \ln \frac{x}{x+1}$

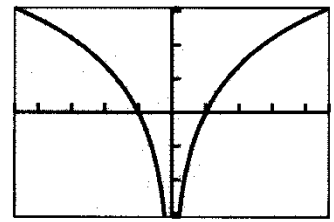
**152.**  $g(x) = \ln x - \ln(x+1)$

**153.**  $f(x) = 2 \ln x$

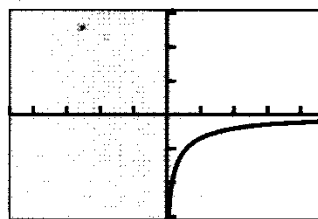
**154.**  $g(x) = \ln x^2$



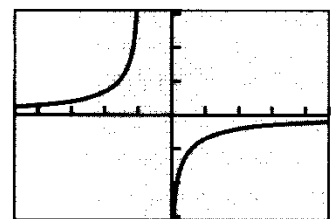
(a)



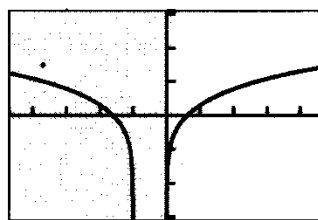
(b)



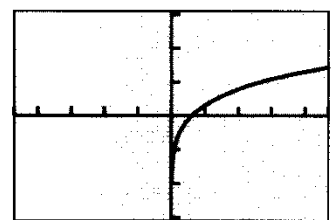
(c)



(d)



(e)



(f)

Nos exercícios 155 a 167, resolva cada equação.

- 155.**  $\log x^2 = 6$       **156.**  $\ln x^2 = 4$   
**157.**  $\log x^4 = 2$   
**158.**  $\frac{2^x - 2^{-x}}{3} = 4$       **159.**  $\frac{2^x + 2^{-x}}{2} = 3$   
**160.**  $\frac{e^x + e^{-x}}{2} = 4$       **161.**  $2e^{2x} + 5e^x - 3 = 0$   
**162.**  $\frac{500}{1 + 25e^{0,3x}} = 200$       **163.**  $\frac{400}{1 + 95e^{-0,6x}} = 150$   
**164.**  $\frac{1}{2} \ln(x+3) - \ln x = 0$   
**165.**  $\log x - \frac{1}{2} \log(x+4) = 1$   
**166.**  $\ln(x-3) + \ln(x+4) = 3 \ln 2$   
**167.**  $\log(x-2) + \log(x+5) = 2 \log 3$
- Nos exercícios 168 a 171, determine quantas ordens de grandeza uma quantidade difere da outra.
- 168.** R\$ 100.000.000.000,00 e R\$ 0,10.  
**169.** Um canário pesando 20 gramas e uma galinha pesando 2 quilos.

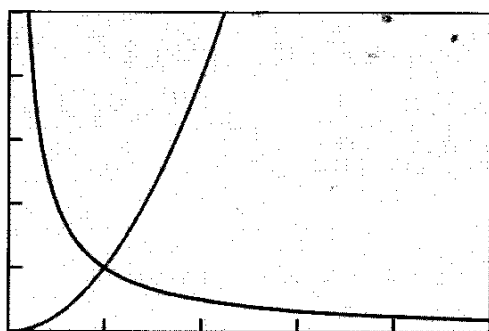
170. Um terremoto com 7 pontos na escala Richter e outro com 5,5 pontos.
171. Um suco de limão com  $\text{pH} = 2,3$  e uma cerveja com  $\text{pH} = 4,1$ .
172. Quantas vezes o terremoto da Cidade do México em 1978 ( $R = 7,9$ ) foi mais forte que o terremoto de Los Angeles em 1994 ( $R = 6,6$ )?
173. Quantas vezes o terremoto de Kobe, Japão, em 1995 ( $R = 7,2$ ) foi mais forte que o terremoto de Los Angeles em 1994 ( $R = 6,6$ )?
174. O  $\text{pH}$  da água com gás é 3,9 e o  $\text{pH}$  do amoníaco é 11,9.
- (a) Quais são as concentrações de íons de hidrogênio?
- (b) Quantas vezes a concentração de íons de hidrogênio da água com gás é maior que a do amoníaco?
- (c) Que ordem de grandeza difere um produto do outro?
175. O  $\text{pH}$  do ácido do estômago é aproximadamente 2 e o  $\text{pH}$  do sangue é 7,4.
- (a) Quais são as concentrações de íons de hidrogênio?
- (b) Quantas vezes a concentração de íons de hidrogênio do ácido do estômago é maior que a do sangue?
- (c) Que ordem de grandeza difere um produto do outro?
176. **Verdadeiro ou falso** A ordem de grandeza de um número positivo é seu logaritmo natural. Justifique sua resposta.
177. **Múltipla escolha** Resolva  $2^{3x-1} = 32$ .
- (a)  $x = 1$       (b)  $x = 2$       (c)  $x = 4$   
 (d)  $x = 11$     (e)  $x = 13$
178. **Múltipla escolha** Resolva  $\ln x = -1$ .
- (a)  $x = -1$     (b)  $x = 1/e$       (c)  $x = 1$   
 (d)  $x = e$       (e) Não há solução possível.
179. **Múltipla escolha** Quantas vezes foi mais forte o terremoto em Arequipa (Peru) em 2001 (8,1 na escala Richter) com relação ao terremoto na Província Takhar (Afeganistão) em 1998 (6,1 na escala Richter)?
- (a) 2              (b) 6,1              (c) 8,1  
 (d) 14,2          (e) 100
180. Prove que se  $u/v = 10^n$  para  $u > 0$  e  $v > 0$ , então  $\log u - \log v = n$ . Explique como este resultado relaciona a potência de 10 com a ordem de grandeza.
- Nos exercícios 181 a 186, resolva a equação ou a inequação.
181.  $e^x + x = 5$
182.  $e^{2x} - 8x + 1 = 0$
183.  $e^x < 5 + \ln x$
184.  $\ln |x| - e^{2x} \geq 3$
185.  $2 \log x - 4 \log 3 > 0$
186.  $2 \log (x + 1) - 2 \log 6 < 0$
- Nos exercícios 187 a seguir, vamos utilizar o conceito,  $M = C(1 + i)^n$ , onde  $C$  é o capital (representa o valor inicial),  $M$  é o montante (representa o valor futuro),  $i$  é a taxa de juros no período de interesse e  $n$  é a quantidade de períodos (referentes à taxa de juros) que ocorrem no prazo de uma aplicação financeira (vamos supor que a capitalização em um período seja calculada a partir do valor obtido no período imediatamente anterior).
187. Um valor inicial de R\$ 500,00 será aplicado a uma taxa de juros anual de 7%. Qual será o investimento dez anos mais tarde?
188. Um valor inicial de R\$ 500,00 será aplicado a uma taxa de juros anual. Qual deve ser a taxa de juros para que o valor inicial dobre em dez anos?
189. Um investimento de R\$ 2.300,00 ocorre a uma taxa de juros de 9% ao trimestre. Qual deve ser o prazo da aplicação para que esse investimento atinja o valor de R\$ 4.150,00?
190. Um valor inicial de R\$ 1.250,00 será aplicado a uma taxa de juros bimestral de 2,5%. Qual será o investimento um ano e meio mais tarde?
191. Qual valor deve ser investido a uma taxa de juros de 1,2% ao mês, para obter, ao final de um semestre e meio, o montante de R\$ 3.500,00?
192. Um valor inicial de R\$ 2.350,00 será aplicado a uma taxa de juros semestral. Qual deve ser a taxa de juros para que o valor inicial atinja R\$ 3.200,00 em dois anos?
193. Um investimento de R\$ 8.700,00 ocorre a uma taxa de juros de 3% ao mês. Qual deve ser o prazo da aplicação para que esse investimento atinja o valor de R\$ 11.000,00?

Nos exercícios 1 a 3, encontre as fórmulas para as funções  $f + g$ ,  $f - g$  e  $fg$ . Dê o domínio de cada uma delas.

1.  $f(x) = 2x - 1$ ;  $g(x) = x^2$
2.  $f(x) = (x - 1)^2$ ;  $g(x) = 3 - x$
3.  $f(x) = \sqrt{x + 5}$ ;  $g(x) = |x + 3|$

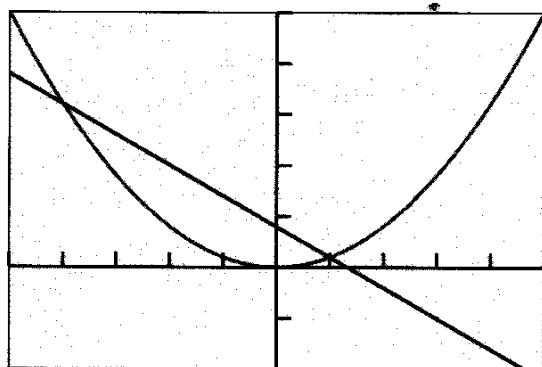
Nos exercícios 4 a 9, encontre as fórmulas para as funções  $f/g$  e  $g/f$ . Dê o domínio de cada uma delas.

4.  $f(x) = \sqrt{x + 3}$ ;  $g(x) = x^2$
5.  $f(x) = \sqrt{x - 2}$ ;  $g(x) = \sqrt{x + 4}$
6.  $f(x) = x^2$ ;  $g(x) = \sqrt{1 - x^2}$
7.  $f(x) = x^3$ ;  $g(x) = \sqrt[3]{1 - x^3}$
8.  $f(x) = x^2$  e  $g(x) = 1/x$  são mostradas no gráfico a seguir. Esboce o gráfico da soma  $(f + g)(x)$  manualmente ou com uma calculadora que tenha esse recurso.



$[0, 5]$  por  $[0, 5]$

9.  $f(x) = x^2$  e  $g(x) = 4 - 3x$  são mostradas no gráfico a seguir. Esboce o gráfico da diferença  $(f - g)(x)$  manualmente ou com uma calculadora que tenha esse recurso.



$[-5, 5]$  por  $[-10, 25]$

Nos exercícios 10 a 13, encontre  $(f \circ g)(3)$  e  $(g \circ f)(-2)$ .

10.  $f(x) = 2x - 3$ ;  $g(x) = x + 1$
11.  $f(x) = x^2 - 1$ ;  $g(x) = 2x - 3$
12.  $f(x) = x^2 + 4$ ;  $g(x) = \sqrt{x + 1}$
13.  $f(x) = \frac{x}{x + 1}$ ;  $g(x) = 9 - x^2$

Nos exercícios 14 a 21, encontre  $f(g(x))$  e  $g(f(x))$ . Verifique o domínio de cada função.

14.  $f(x) = 3x + 2$ ;  $g(x) = x - 1$
15.  $f(x) = x^2 - 1$ ;  $g(x) = \frac{1}{x - 1}$
16.  $f(x) = x^2 - 2$ ;  $g(x) = \sqrt{x + 1}$
17.  $f(x) = \frac{1}{x - 1}$ ;  $g(x) = \sqrt{x}$
18.  $f(x) = x^2$ ;  $g(x) = \sqrt{1 - x^2}$
19.  $f(x) = x^3$ ;  $g(x) = \sqrt[3]{1 - x^3}$
20.  $f(x) = \frac{1}{2x}$ ;  $g(x) = \frac{1}{3x}$
21.  $f(x) = \frac{1}{x + 1}$ ;  $g(x) = \frac{1}{x - 1}$

Nos exercícios 22 a 26, encontre  $f(x)$  e  $g(x)$ , de modo que a função possa ser escrita como  $y = f(g(x))$  (pode existir mais de uma maneira de decomposição da função).

22.  $y = \sqrt{x^2 - 5x}$
23.  $y = (x^3 + 1)^2$
24.  $y = |3x - 2|$
25.  $y = \frac{1}{x^3 - 5x + 3}$
26.  $y = (x - 3)^5 + 2$

27. Quais pares ordenados entre  $(1, 1)$ ,  $(4, -2)$  e  $(3, -1)$  satisfazem a relação dada por  $3x + 4y = 5$ ?
28. Quais pares ordenados entre  $(5, 1)$ ,  $(3, 4)$  e  $(0, -5)$  satisfazem a relação dada por  $x^2 + y^2 = 25$ ?

Nos exercícios 29 a 36, encontre duas funções definidas implicitamente, partindo da relação dada.

29.  $x^2 + y^2 = 25$
30.  $x + y^2 = 25$
31.  $x^2 - y^2 = 25$
32.  $3x^2 - y^2 = 25$
33.  $x + |y| = 1$
34.  $x - |y| = 1$
35.  $y^2 = x^2$
36.  $y^2 = x$

37. **Verdadeiro ou falso** O domínio da função quociente  $(f/g)(x)$  (que significa  $f(x)/g(x)$ ) consiste em todos os números que pertencem aos dois domínios, que são os de  $f$  e de  $g$ . Justifique sua resposta.

**38. Verdadeiro ou falso** O domínio da função produto  $(fg)(x)$  (que significa  $f(x)g(x)$ ) consiste em todos os números que pertencem ao domínio de  $f$  ou ao de  $g$ . Justifique sua resposta.

**39. Múltipla escolha** Suponha  $f$  e  $g$  funções que possuem como domínio o conjunto de todos os números reais. Qual das seguintes alternativas *não* é necessariamente verdadeira?

- (a)  $(f + g)(x) = (g + f)(x)$   
 (b)  $(fg)(x) = (gf)(x)$   
 (c)  $f(g(x)) = g(f(x))$   
 (d)  $(f - g)(x) = -(g - f)(x)$   
 (e)  $(f \circ g)(x) = f(g(x))$

**40. Múltipla escolha** Se  $f(x) = x - 7$  e  $g(x) = \sqrt{4 - x}$ , então qual é o domínio da função  $f/g$ ?

- (a)  $] -\infty, 4[$       (b)  $] -\infty, 4]$       (c)  $] 4, \infty[$   
 (d)  $] 4, \infty[$       (e)  $] 4, 7[ \cup ] 7, +\infty[$

**41. Múltipla escolha** Se  $f(x) = x^2 + 1$ , então  $(f \circ f)(x) =$

- (a)  $2x^2 + 2$       (b)  $2x^2 + 1$       (c)  $x^4 + 1$   
 (d)  $x^4 + 2x^2 + 1$       (e)  $x^4 + 2x^2 + 2$

**42. Múltipla escolha** Qual das seguintes relações define a função  $y = |x|$  implicitamente?

- (a)  $y = x$       (b)  $y^2 = x^2$       (c)  $y^3 = x^3$   
 (d)  $x^2 + y^2 = 1$       (e)  $x = |y|$

**43.** Associe cada função  $f$  a uma função  $g$  como também a um domínio  $D$ , tal que tenhamos  $(f \circ g)(x) = x^2$  com domínio  $D$ .

$f$	$g$	$D$
$e^x$	$\sqrt{2 - x}$	$] -\infty, 0[ \cup ] 0, +\infty[$
$(x^2 + 2)^2$	$x + 1$	$] -\infty, 1[ \cup ] 1, +\infty[$
$(x^2 - 2)^2$	$2 \ln x$	$] 0, +\infty[$
$\frac{1}{(x - 1)^2}$	$\frac{1}{x - 1}$	$] 2, +\infty[$
$x^2 - 2x + 1$	$\sqrt{x - 2}$	$] -\infty, 2]$
$\left(\frac{x + 1}{x}\right)^2$	$\frac{x + 1}{x}$	$] -\infty, +\infty[$

**44.** Seja  $f(x) = x^2 + 1$ . Encontre uma função  $g$  tal que:

- (a)  $(fg)(x) = x^4 - 1$       (b)  $(f + g)(x) = 3x^2$   
 (c)  $(f/g)(x) = 1$       (d)  $f(g(x)) = 9x^4 + 1$   
 (e)  $g(f(x)) = 9x^4 + 1$

Nos exercícios 1 a 4, encontre o par  $(x, y)$  para o valor do parâmetro.

1.  $x = 3t$  e  $y = t^2 + 5$  para  $t = 2$
2.  $x = 5t - 7$  e  $y = 17 - 3t$  para  $t = -2$
3.  $x = t^3 - 4t$  e  $y = \sqrt{t+1}$  para  $t = 3$
4.  $x = |t+3|$  e  $y = 1/t$  para  $t = -8$

Nos exercícios 5 a 8:

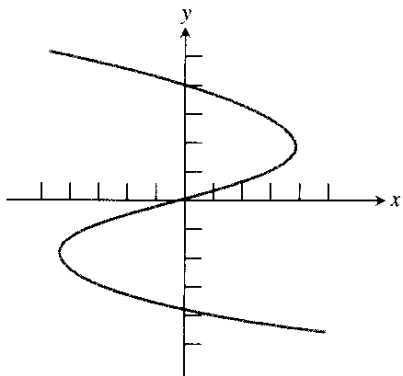
- (a) Encontre os pontos determinados por  $t = -3, -2, -1, 0, 1, 2$  e  $3$ .
- (b) Encontre uma relação algébrica entre  $x$  e  $y$  e determine se as equações paramétricas determinam  $y$  como uma função de  $x$ .
- (c) Esboce o gráfico no plano cartesiano.

5.  $x = 2t$  e  $y = 3t - 1$
6.  $x = t + 1$  e  $y = t^2 - 2t$
7.  $x = t^2$  e  $y = t - 2$
8.  $x = \sqrt{t}$  e  $y = 2t - 5$

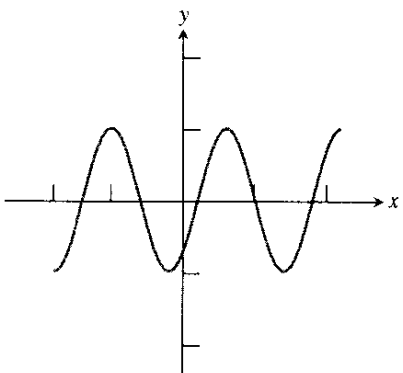
Nos exercícios 9 a 12 são mostrados os gráficos de relações.

- (a) A relação é uma função?
- (b) A relação tem uma inversa que é uma função?

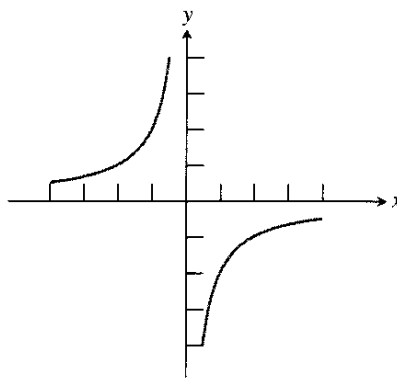
9.



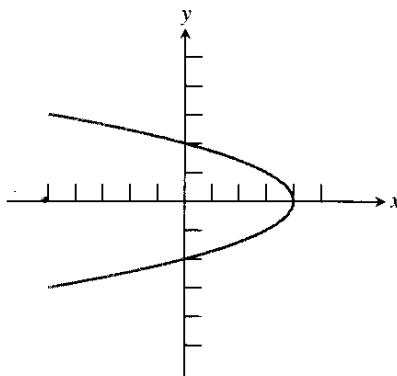
10.



11.



12.

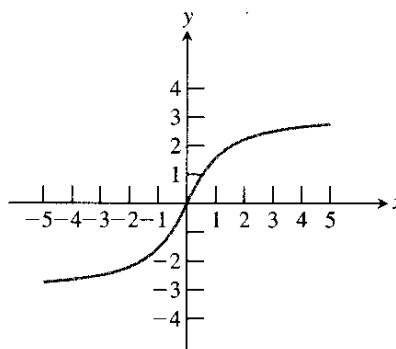


Nos exercícios 13 a 22, encontre uma fórmula para  $f^{-1}(x)$ . Dê o domínio de  $f^{-1}$ , incluindo todas as restrições herdadas de  $f$ .

- |                                   |                                  |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| 13. $f(x) = 3x - 6$               | 14. $f(x) = 2x + 5$              |
| 15. $f(x) = \frac{2x - 3}{x + 1}$ | 16. $f(x) = \frac{x + 3}{x - 2}$ |
| 17. $f(x) = \sqrt{x - 3}$         | 18. $f(x) = \sqrt{x + 2}$        |
| 19. $f(x) = x^3$                  | 20. $f(x) = x^3 + 5$             |
| 21. $f(x) = \sqrt[3]{x + 5}$      | 22. $f(x) = \sqrt[3]{x - 2}$     |

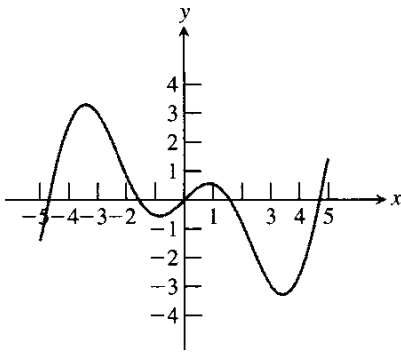
Nos exercícios 23 a 26, determine se a função é bijetora. Se for, esboce o gráfico da função inversa.

23.

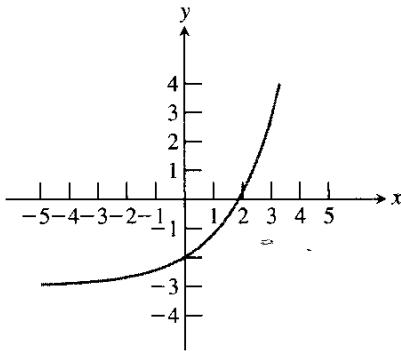




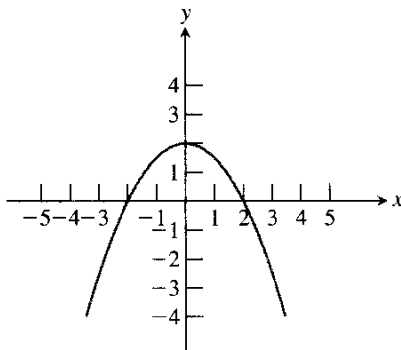
24.



25.



26.



Nos exercícios 27 a 32, confirme que  $f$  e  $g$  são inversas mostrando que  $f(g(x)) = x$  e  $g(f(x)) = x$ .

27.  $f(x) = 3x - 2$  e  $g(x) = \frac{x + 2}{3}$

28.  $f(x) = \frac{x + 3}{4}$  e  $g(x) = 4x - 3$

29.  $f(x) = x^3 + 1$  e  $g(x) = \sqrt[3]{x - 1}$

30.  $f(x) = \frac{7}{x}$  e  $g(x) = \frac{7}{x}$

31.  $f(x) = \frac{x + 1}{x}$  e  $g(x) = \frac{1}{x - 1}$

32.  $f(x) = \frac{x + 3}{x - 2}$  e  $g(x) = \frac{2x + 3}{x - 1}$

33. A fórmula para converter a temperatura Celsius  $x$  em temperatura Kelvin é  $k(x) = x + 273,16$ . A fórmula para converter a temperatura Fahrenheit

$$x \text{ em temperatura Celsius é } c(x) = \frac{5(x - 32)}{9}.$$

(a) Encontre uma fórmula para  $c^{-1}(x)$ . Para que é usada essa fórmula?

(b) Encontre  $(k \circ c)(x)$ . Para que é usada essa fórmula?

34. **Verdadeiro ou falso** Se  $f$  é uma função bijetora com domínio  $A$  e imagem  $B$ , então  $f^{-1}$  é uma função bijetora com domínio  $B$  e imagem  $A$ . Justifique sua resposta.

35. **Múltipla escolha** Qual par ordenado está na inversa da relação dada por  $x^2y + 5y = 9$ ?

(a)  $(2, 1)$       (b)  $(-2, 1)$       (c)  $(-1, 2)$

(d)  $(2, -1)$       (e)  $(1, -2)$

36. **Múltipla escolha** Qual par ordenado não está na inversa da relação dada por  $xy^2 - 3x = 12$ ?

(a)  $(0, -4)$       (b)  $(4, 1)$       (c)  $(3, 2)$

(d)  $(2, 12)$       (e)  $(1, -6)$

37. **Múltipla escolha** Qual função é a inversa da função  $f(x) = 3x - 2$ ?

(a)  $g(x) = \frac{x}{3} + 2$

(b)  $g(x) = 2 - 3x$

(c)  $g(x) = \frac{x + 2}{3}$

(d)  $g(x) = \frac{x - 3}{2}$

(e)  $g(x) = \frac{x - 2}{3}$

38. **Múltipla escolha** Qual função é a inversa da função  $f(x) = x^3 + 1$ ?

(a)  $g(x) = \sqrt[3]{x - 1}$

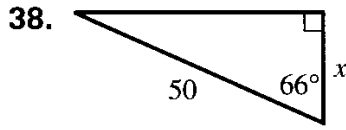
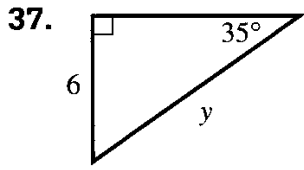
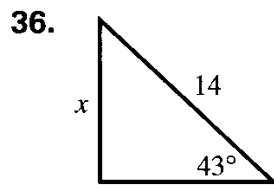
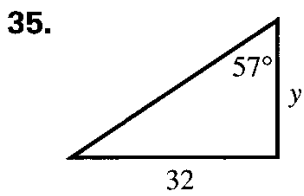
(b)  $g(x) = \sqrt[3]{x} - 1$

(c)  $g(x) = x^3 - 1$

(d)  $g(x) = \sqrt[3]{x + 1}$

(e)  $g(x) = 1 - x^3$





Nos exercícios 39 a 42, dê o valor do ângulo  $\theta$  em graus.

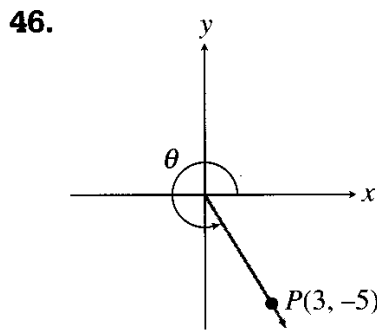
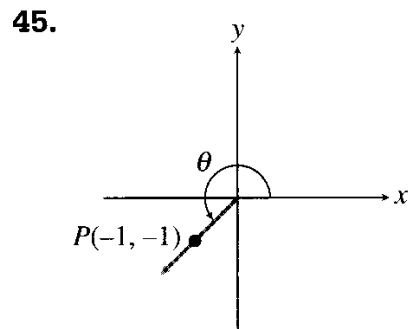
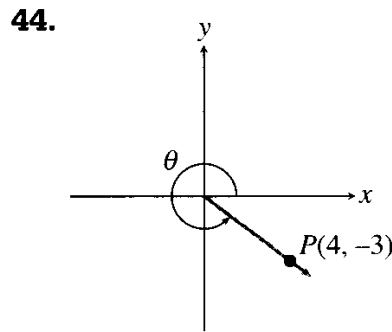
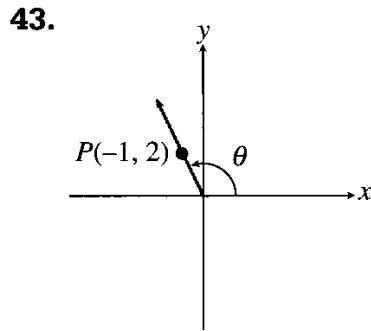
39.  $\theta = -\frac{\pi}{6}$

40.  $\theta = -\frac{5\pi}{6}$

41.  $\theta = \frac{25\pi}{4}$

42.  $\theta = \frac{16\pi}{3}$

Nos exercícios 43 a 46, calcule o seno, o cosseno e a tangente do ângulo.



Nos exercícios 47 a 52, o ponto  $P$  está na reta que determina a abertura do ângulo. Encontre o seno, o cosseno e a tangente do ângulo  $\theta$ .

47.  $P(3,4)$

48.  $P(-4,-6)$

49.  $P(0,5)$

50.  $P(-3,0)$

51.  $P(5,-2)$

52.  $P(22,-22)$

Nos exercícios 53 a 58, encontre  $\sin \theta$ ,  $\cos \theta$  e  $\operatorname{tg} \theta$  para o ângulo dado.

53.  $-450^\circ$

54.  $-270^\circ$

55.  $7\pi$

56.  $\frac{11\pi}{2}$

57.  $-\frac{7\pi}{2}$

58.  $-4\pi$

59. Encontre  $\cos \theta$  se  $\sin \theta = \frac{1}{4}$  e  $\operatorname{tg} \theta < 0$ .

60. Encontre  $\operatorname{tg} \theta$  se  $\sin \theta = -\frac{2}{5}$  e  $\cos \theta > 0$ .

61. **Verdadeiro ou falso** Se  $\theta$  é um ângulo na posição-padrão determinado pelo ponto  $(8,-6)$ , então  $\sin \theta = -0,6$ . Justifique sua resposta.

62. **Múltipla escolha**

Se  $\cos \theta = -\frac{5}{13}$  e  $\operatorname{tg} \theta > 0$ , então  $\sin \theta =$

(a)  $-\frac{12}{13}$     (b)  $-\frac{5}{12}$     (c)  $\frac{5}{13}$

(d)  $\frac{5}{12}$     (e)  $\frac{12}{13}$

Nos exercícios 63 a 68, identifique os valores máximos e mínimos e as raízes da função no intervalo  $[-2\pi, 2\pi]$ .

63.  $y = 2 \sin x$

64.  $y = 3 \cos \frac{x}{2}$

65.  $y = \cos 2x$

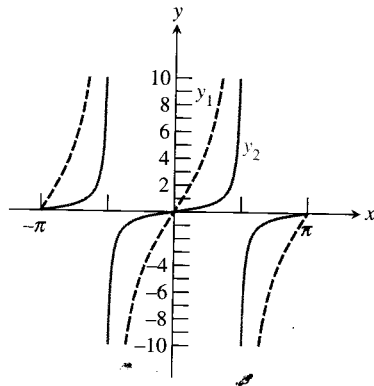
66.  $y = \frac{1}{2} \sin x$

67.  $y = -\cos 2x$

68.  $y = -2 \sin x$

No Exercício 69, identifique o gráfico de cada função.

69. Gráficos de dois períodos de  $0,5 \operatorname{tg} x$  e  $5 \operatorname{tg} x$  são mostrados.



No Exercício 70, analise a função quanto ao domínio, imagem, continuidade, comportamento crescente ou decrescente, se é limitada, se é simétrica, analise extremos, assíntotas e comportamento nos extremos do domínio.

70.  $f(x) = \operatorname{tg} \frac{x}{2}$